

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran di sekolah yang dirasa cukup sulit bagi siswa. Topik dimensi tiga adalah bagian dari matematika yang dirasa sulit bagi siswa SMA (Setiadi et.al, 2017). Proses pembelajaran geometri secara keseluruhan di berbagai tingkatan menurut Jones (2002) memuat tiga aspek yaitu invarian, kesimetrian, dan transformasi serta kegiatan mempelajari suatu struktur dan konsekuensi dari perubahan struktur dengan menggunakan refleksi pengetahuan sebelumnya (Battista, et.al, 1998; Rahim dan Olson, 1998). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Saha et.al (2010), rproses pembelajaran topik terkait geometri disebabkan oleh lemahnya tilikan ruang siswa dan kurangnya pengetahuan prasyarat berupa fakta-fakta geometri. Setiadi et.al (2017) menjelaskan bahwa rendahnya hasil belajar dari topik ini memang disebabkan oleh lemahnya kemampuan tilikan ruang siswa, di sisi lain, lemahnya pengetahuan prasyarat yang digunakan yaitu kesebangunan, kekongruenan, dan trigonometri. Permasalahan terkait rendahnya hasil belajar topik dimensi tiga akibat rendahnya kemampuan tilikan ruang dan lemahnya materi prasyarat ini selalu menjadi topik permasalahan yang menjadi hambatan belajar (*learning obstacle*) topik ini. Desain didaktis yang telah disusun oleh Setiadi (2015) untuk konsep sudut, kemudian Andriatna (2016) dan Putri (2016) untuk konsep jarak, tersusun melalui pendekatan geometri Euclid mulai dari fakta, prinsip, konsep, dan prosedur serta kemampuan tilikan ruang dengan materi prasyarat lainnya. Ketiga peneliti tersebut menemukan permasalahan serupa yaitu kurangnya kemampuan tilikan ruang siswa menjadi hambatan dalam proses pembelajaran terkait topik dimensi tiga.

Tilikan ruang merupakan kemampuan spasial yang menurut Maier (1996) terbagi dalam lima jenis yaitu Persepsi Spasial, Visualisasi Spasial, Rotasi Mental, Relasi Spasial, dan Orientasi Spasial. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hanifah (2018), perbedaan kemampuan spasial dipengaruhi oleh perbedaan jenis kelamin, dimana wanita terbiasa dengan adanya bantuan media untuk

menyelesaikan suatu permasalahan terkait spasial, sedangkan pria mampu menyelesaikannya cukup dengan membayangkannya saja. Beberapa artikel terkait geometri seperti yang ditulis oleh Van Hiele (1999), Vojkuvkova (2012), dan Usiskin (1982) hanya membahas mengenai level kemampuan berpikir geometri. Artikel-artikel tersebut tidak membahas mengenai level kemampuan tilikan ruang atau spasial dalam geometri. Selain itu, Gardner (2011) menjelaskan dalam teori yang dikemukakannya yaitu *Multiple Intelligence* bahwa kemampuan spasial merupakan satu dari sembilan jenis bakat, sehingga akan sulit bagi siswa mempelajari topik dimensi tiga apabila mereka tidak memiliki bakat ini. Kemampuan tilikan ruang ini memang dapat dibangun melalui proses latihan, namun akan membutuhkan waktu yang lama (Gittler dan Gluck, 1998) sehingga topik dimensi tiga membutuhkan waktu yang lama lupa untuk dipelajari oleh siswa yang tidak memiliki bakat kemampuan spasial. Di lain pihak, penelitian yang dilakukan oleh Putri (2018) terhadap 35 mahasiswa calon guru, sebanyak 68% mahasiswa memiliki kemampuan spasial level menengah dan 12% mahasiswa memiliki kemampuan spasial level rendah. Mahasiswa-mahasiswa calon guru yang berada pada kedua level kemampuan spasial ini mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan yang membutuhkan rotasi spasial yang erat kaitannya dengan kemampuan tilikan ruang, sehingga apabila hal ini terus terjadi hingga saat menjadi seorang guru, kurangnya kemampuan tilikan ruang yang menjadi permasalahan dalam pembelajaran topik dimensi tiga, bias jadi tidak hanya bersumber dari murid, tapi juga guru itu sendiri. Penelitian-penelitian yang telah dipaparkan tersebut menjelaskan bahwa mengajarkan materi dimensi tiga dengan pendekatan geometri Euclid merupakan suatu *didactical obstacle* dikarenakan guru keliru mengajarkan materi dimensi tiga yang terlalu menekankan pada penggunaan kemampuan tilikan ruang untuk siswa dapat mempelajari topik dimensi tiga, sedangkan siswa tidak memiliki kemampuan tilikan ruang yang cukup.

Bermula dari temuan berupa permasalahan terkait kemampuan tilikan ruang dan kaitannya dalam pembelajaran topik dimensi tiga serta lemahnya pengetahuan prasyarat dari topik terkait menjadi permasalahan untuk topik ini, artinya perlu disusun suatu desain didaktis topik dimensi tiga yang dibangun dalam pendekatan materi yang berbeda. Desain didaktis yang akan dibangun tentunya tidak

menghilangkan atau menghindari kemampuan tilikan ruang di dalamnya. Desain didaktis akan dibangun dengan pendekatan materi yang berbeda dimana kemampuan tilikan ruang menjadi tidak berpengaruh terlalu besar dalam proses pembelajaran dan penyelesaian masalah terkait topik dimensi tiga.

Berbicara mengenai topik dimensi tiga artinya membahas mengenai bidang dan ruang. Sistem koordinat kartesius mencakup kedua pembahasan ini yaitu bidang dan ruang. Berdasarkan kesamaan ini dapat disimpulkan bahwa sistem koordinat kartesius dapat digunakan sebagai pendekatan untuk mempelajari topik dimensi tiga. Vektor merupakan topik matematika yang menyinggung topik ini karena topik vektor mencakup tentang panjang vektor dan ukuran sudut antara dua buah vektor. Panjang vektor dapat digunakan untuk merepresentasikan jarak antara objek geometri, dan ukuran sudut antara dua buah vektor dapat digunakan untuk menentukan sudut yang terbentuk dan juga ukurannya. Berangkat dari keserupaan antara sistem koordinat kartesius, materi vektor dengan dimensi tiga, artinya dapat disusun suatu desain didaktis dimensi tiga melalui pendekatan analitik yaitu dengan memindahkan objek-objek kajian dari dimensi tiga ke dalam sistem koordinat kartesius. Pemindahan objek kajian dalam topik dimensi tiga ini ke dalam system koordinat ruang tentunya diharapkan dapat mengurangi tingkat pengaruh kemampuan tilikan ruang selama proses pembelajaran.

Desain didaktis dimensi tiga melalui pendekatan analitik tentunya perlu disusun dengan informasi dari *learning obstacle* dalam pembelajaran vektor, menyusun *learning trajectory* dari materi dimensi tiga, dan prediksi keragaman respon siswa terhadap desain ini. Suryadi (2010a) menyatakan bahwa dalam perencanaan pembelajaran, kebanyakan guru kurang mempertimbangkan keragaman respon siswa atas situasi didaktis (pola hubungan siswa-materi melalui bantuan sajian guru) yang dikembangkan sehingga rangkaian situasi didaktis berikutnya kemungkinan besar tidak lagi sesuai dengan keragaman lintasan belajar (*learning trajectory*) masing-masing siswa. Artinya, setiap siswa memiliki pola pikir tersendiri dalam merespon sajian materi dan kegiatan pembelajaran. Hal ini mengindikasikan perlunya melakukan repersonalisasi sebelum membuat rancangan pembelajaran. Repersonalisasi adalah proses mengaitkan suatu konsep dengan konsep sebelum dan sesudahnya, Suryadi (2010b) menjelaskan bahwa berbagai

pengalaman yang diperoleh melalui proses tersebut akan menjadi bahan berharga bagi guru pada saat berusaha membantu kesulitan belajar yang dialami siswa yang kadang-kadang kesulitan tersebut sama persis dengan pengalaman yang pernah dialaminya pada saat melakukan proses repersonalisasi. Desain didaktis dalam kerangka vektor tentunya akan menjadi hal yang baru karena selama ini, proses pembelajaran topik dimensi tiga selalu dibangun dalam kerangka geometri, sehingga hal-hal tersebut perlu diperhatikan dalam proses penyusunannya.

Perbedaan pendekatan dari desain didaktis topik dimensi tiga tentunya memiliki pengaruh yang mungkin berbeda terhadap hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa ini berupa kompetensi matematis siswa yaitu sisi kognitif dan perkembangan sisi afektif siswa yang oleh Killpatrick (2001) dihimpun dalam istilah *Mathematics Proficiency* (kecakapan matematis). Selain pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa, terdapat hal lain yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran, yaitu KAM (Kemampuan Awal Matematis). Pengategorian KAM dibagi menjadi tiga, yaitu tinggi (T), sedang (S), dan rendah. Pemberian perhatian pada KAM dalam penelitian, dilakukan untuk melihat apakah desain didaktis yang disusun dalam dua pendekatan materi yang berbeda tersebut merata diseluruh kategori KAM, atau hanya pada kategori KAM tertentu saja.

Berdasarkan pemaparan di atas, dalam penelitian ini penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Desain Didaktis Dimensi Tiga Melalui Pendekatan Analitik dan Geometri serta Pengaruhnya terhadap Hasil Belajar Siswa”. Penelitian dilakukan dengan menyusun desain didaktis melalui pendekatan analitik dan geometri, melakukan implementasi desain yang tersusun, kemudian memeriksa hasil belajar dari masing-masing implementasi desain untuk melihat apakah terdapat perbedaan pengaruh atau tidak serta pengaruhnya berdasarkan kategori KAM siswa. Sehingga, untuk melihat perbedaan pengaruh ini, penelitian perlu dilakukan dengan mengimplementasikan desain didaktis topik dimensi tiga yang berbeda, yaitu dengan pendekatan analitik dan dengan pendekatan geometri.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, pada penelitian ini penulis menyusun dan menentukan rumusan masalah sebagai berikut:

Dean Refangga Setiadi, 2018

DESAIN DIDAKTIS DIMENSI TIGA MELALUI PENDEKATAN ANALITIK DAN GEOMETRI SERTA PENGARUHNYA TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. Bagaimana bentuk desain didaktis alternatif dari topik dimensi tiga melalui pendekatan analitik?
2. Bagaimana bentuk desain didaktis alternatif dari topik dimensi tiga melalui pendekatan geometri?
3. Bagaimana implementasi desain didaktis dimensi tiga melalui pendekatan analitik berdasarkan respon siswa yang timbul?
4. Bagaimana implementasi desain didaktis dimensi tiga melalui pendekatan geometri berdasarkan respon siswa yang timbul?
5. Bagaimana perbedaan pengaruh yang terjadi terhadap hasil belajar siswa antara siswa yang belajar menggunakan desain didaktis dimensi tiga melalui pendekatan analitik dengan siswa yang belajar menggunakan desain didaktis dimensi tiga melalui pendekatan geometri?
6. Bagaimana perbedaan pengaruh yang terjadi terhadap hasil belajar siswa antara siswa yang belajar menggunakan desain didaktis dimensi tiga melalui pendekatan analitik dengan siswa yang belajar menggunakan desain didaktis dimensi tiga melalui pendekatan geometri jika ditinjau dari kategori KAM (tinggi, sedang, rendah)?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji:

1. bentuk desain didaktis alternatif dari topik dimensi tiga melalui pendekatan analitik.
2. bentuk desain didaktis alternatif dari topik dimensi tiga melalui pendekatan geometri
3. implementasi desain didaktis dimensi tiga melalui pendekatan analitik berdasarkan respon siswa yang timbul;
4. implementasi desain didaktis dimensi tiga melalui pendekatan geometri berdasarkan respon siswa yang timbul;
5. perbedaan pengaruh yang terjadi terhadap hasil belajar siswa antara siswa yang belajar menggunakan desain didaktis dimensi tiga melalui pendekatan analitik dengan siswa yang belajar menggunakan desain didaktis dimensi tiga melalui pendekatan geometri;

6. perbedaan pengaruh yang terjadi terhadap hasil belajar siswa antara siswa yang belajar menggunakan desain didaktis dimensi tiga melalui pendekatan analitik dengan siswa yang belajar menggunakan desain didaktis dimensi tiga melalui pendekatan geometri jika ditinjau dari kategori KAM (tinggi, sedang, rendah).

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut,

1. Bagi siswa, diharapkan dapat lebih memahami dan meningkatkan kompetensinya terhadap materi dimensi terutama untuk siswa yang memiliki kemampuan tilikan ruang yang rendah.
2. Bagi guru, diharapkan dapat menciptakan pembelajaran matematika berdasarkan karakteristik siswa melalui desain didaktis beserta alternatif-alternatifnya, dan memanfaatkan desain yang terbentuk sebagai salah satu alternatif pendekatan materi dimensi tiga.
3. Bagi peneliti, diharapkan dapat mengetahui desain didaktis dimensi tiga melalui pendekatan analitik ataupun geometri dan menjadi kegiatan rutinitas dalam membuat desain didaktis.

#### **1.5 Struktur Organisasi Tesis**

Tesis ini terdiri dari beberapa bab dengan struktur organisasi dan penjelasannya sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan, berisikan tentang gambaran isi tesis, yang terdiri dari latar belakang yang berisikan alasan melakukan penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, serta struktur organisasi yang berisi tentang urutan dan bagian bab dalam tesis ini.
2. BAB II Landasan Teoritis, berisikan tentang teori yang digunakan dalam penelitian dan penyusunan tesis.
3. BAB III Metode Penelitian, berisi penjelasan mengenai metode penelitian yang digunakan, desain penelitian, instrumen penelitian, subjek penelitian, dan teknik analisis data yang digunakan.

4. BAB IV Temuan dan Pembahasan, berisikan hasil penelitian yang diperoleh berdasarkan rumusan masalah, serta pembahasan yang dikaitkan dengan kajian pustaka.
5. BAB V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi, berisi kesimpulan dan saran yang berkenaan dengan hasil penelitian.
6. Daftar Pustaka, memuat semua sumber tertulis yang digunakan dalam penelitian dan penulisan tesis.
7. Lampiran, memuat semua dokumen yang digunakan selama penelitian dan berkaitan dengan hasil penelitian